

**INFORME DE LA REUNIÓN INTERSESIONES DE 2018 DEL GRUPO DE ESPECIES DE PEZ ESPADA
SOBRE LA EVALUACIÓN DE ESTRATEGIAS DE ORDENACIÓN PARA EL PEZ ESPADA**

(Madrid, España, 16-20 de abril de 2018)

1. Apertura, adopción del orden del día y disposiciones para la reunión

La reunión se celebró en la Secretaría de ICCAT, en Madrid, del 16 al 20 de abril de 2018. El Dr. Rui Coelho (UE-Portugal), coordinador del Grupo de especies (“el Grupo”) y relator del pez espada del norte y presidente de la reunión, inauguró la reunión y dio la bienvenida a los participantes. El Dr. Miguel Neves dos Santos (secretario ejecutivo adjunto) se dirigió al Grupo en nombre del Secretario Ejecutivo de ICCAT para dar la bienvenida a los participantes y resaltó la importancia de la reunión como inicio para la evaluación de estrategias de ordenación (MSE) para el pez espada. El presidente procedió a revisar el orden del día, que se adoptó con algunos pequeños cambios (**Apéndice 1**).

La lista de participantes se adjunta como **Apéndice 2**. La lista de documentos y presentaciones presentados a la reunión se adjunta como **Apéndice 3**. Los resúmenes de todos los documentos SCRS presentados a la reunión se adjuntan en el **Apéndice 4**. Los siguientes participantes actuaron como relatores:

<i>Sección</i>	<i>Relatores</i>
Puntos 1 y 10	M. Neves dos Santos
Punto 2	P. de Bruyn
Punto 3	P. de Bruyn, M. Schirripa
Punto 4	D. Die
Punto 5	A. Hanke, R. Coelho, D. Rosa, M. Schirripa
Punto 6	D. Die
Punto 7	M. Neves dos Santos, M. Ortiz, A. Hanke
Punto 8	R. Coelho
Punto 9	M. Neves dos Santos, A. Hanke

2. Presentación de las cuestiones relacionadas con la evaluación de estrategias de ordenación (MSE)/procedimiento de ordenación de ICCAT

El debate sobre este punto del orden del día tuvo lugar conjuntamente con el grupo de especies de atún rojo.

2.1 En qué punto se halla ICCAT en lo que concierne a la MSE

El presidente del SCRS resumió (SCRS/P/2018/019) el contexto en que ICCAT está realizando los trabajos de evaluación de estrategias de ordenación (MSE). Constató que las recomendaciones de ICCAT (Rec. 15-04 y Rec. 15-07) adoptadas en 2015 ponían los cimientos de la decisión de la Comisión con respecto al desarrollo de un proceso de MSE y de normas de control de la captura. En la Rec. 15-07 se identificaban los stocks prioritarios y en la Rec. 15-04 se encargaba al SCRS el desarrollo de una norma de control de la captura para el atún blanco del norte. En la primera recomendación se identificaban los stocks de atún blanco del norte, atún rojo, pez espada del norte y túnidos tropicales como stocks prioritarios y se establecía un plan de trabajo y un calendario que fueron modificados posteriormente cada año por el SCRS y la Comisión. Los cambios al calendario fueron adoptados una vez más en 2017 por el SCRS, que también definió los primeros pasos del trabajo técnico que se completará como parte de LA MSE. Estos pasos se detallaron en un gráfico de planificación en el informe del SCRS de 2017 que reflejaba las fechas más tempranas en las que el SCRS podría proporcionar información suficiente a la Comisión para considerar normas de control de la captura para cada stock: 2019 para atún rojo; 2020 pez espada del norte y 2021 para túnidos tropicales. El SCRS proporcionó asesoramiento sobre una variedad de las HCR para atún blanco del norte en 2017 y la Comisión adoptó una norma provisional de control de la captura en 2017 (Rec. 17-04). El presidente del SCRS indicó que en mayo de 2018 el Grupo de trabajo permanente sobre el diálogo entre científicos y gestores (SWGSM) se centrará en la MSE y que se facilitará una síntesis de los resultados de la reunión actual a dicha reunión para facilitar el debate.

El Grupo agradeció al presidente el resumen expuesto, y acordó tener en cuenta dicha información durante el resto de la reunión.

2.2 Qué hace de un MP un MP y de una MSE una MSE

En la presentación SCRS/P/2018/020 se proporciona un resumen de los usos potenciales que podría tener la MSE, de los tipos de estrategias de ordenación disponibles, así como del asesoramiento sobre las mejores prácticas de la opción MSE.

El Grupo agradeció la presentación realizada en nombre del autor y reconoció su importancia para el proceso MSE de ICCAT. El Grupo resaltó que las mejores prácticas y reservas con respecto al proceso MSE y a los procedimientos de ordenación (MP) asociados detallados en esta presentación son importantes para constatar los avances en el proceso. Cabe señalar sobre todo la observación clave de que cualquier MP debatido y propuesto debería especificarse clara y totalmente para garantizar que puede reproducirse totalmente y reducir la posible divergencia en su aplicación.

2.3 Mejora de la comunicación: requisito clave para mejorar la eficacia de los procesos MSE

En la presentación SCRS/P/2018/018 se indicaba que el uso de la evaluación de estrategias de ordenación (MSE) para diseñar y probar posibles enfoques de ordenación de pesquerías se está expandiendo a nivel mundial. La participación de gestores, científicos y partes interesadas debería ser un componente integral del proceso MSE. Una comunicación abierta y efectiva entre estos grupos es esencial para el éxito de la MSE y para la adopción de un enfoque de ordenación basado en dicha evaluación. La naturaleza altamente técnica de la MSE y la novedad del enfoque supone para mucha gente un considerable reto de comunicación y, lamentablemente, en algunos casos ha ralentizado los progresos. La presentación se basaba en varias experiencias con la MSE para identificar dos áreas en las que podría mejorarse la implementación de la MSE en un foro multilateral: a) el uso de «grupos de diálogo» formalmente constituidos como foro para el intercambio en la interfaz ordenación-ciencia, y b) el desarrollo de herramientas de comunicación visual atractivas, aunque no complicadas, para transmitir resultados clave a diferentes audiencias en cada fase. Aunque la presentación se centró en los procesos MSE que se están desarrollando en las organizaciones regionales de ordenación de pesquerías para los túnidos y especies afines, el asesoramiento facilitado también era pertinente para otras pesquerías que aplican MSE, tanto a nivel interno como internacional.

También se reconoció que reviste una gran importancia establecer una definición clara de los términos relacionados con la MSE que serán utilizados por el grupo y que, de hecho, sería necesario estandarizar estos términos entre las diferentes OROP. Existe gran incertidumbre en cuanto al uso de algunos términos, que en muchos casos significan diferentes cosas para diferentes personas. Se observó que esta presentación proporciona un proyecto de glosario de términos dirigido a gestores y partes interesadas. Sin embargo, este glosario no es exhaustivo, y se aconsejó que en la reunión de junio del Grupo trabajo conjunto sobre MSE de OROP de túnidos se amplíe este glosario y se añadan definiciones más técnicas.

También se consideró importante la estructura y composición de los diversos grupos que tienen que trabajar para desarrollar una MSE, por lo que se proporcionó asesoramiento en este sentido. Este proceso tiene lugar en cuatro niveles: a) subgrupos que realizan trabajos altamente técnicos proporcionando información científica resumida a b) un cuerpo científico más amplio que encarga de su revisión (como el SCRS) y su discusión en c) grupos intermedios tipo diálogo formales e informales (que incorporan las aportaciones de las partes interesadas) antes de presentar recomendaciones muy resumidas a d) la Comisión. La Secretaría de la Comisión tiene que desempeñar un papel en este proceso y tiene que garantizar una comunicación fluida entre estos grupos, así como la difusión de información vital. Se indicó que las reuniones del SWGSM y de la subcomisión podrían no ser los grupos intermediarios adecuados para permitir un diálogo real entre científicos, gestores y partes interesadas que potencialmente requieren la formación de grupos adicionales informales, especialmente para los procesos MSE más complejos como, por ejemplo, para el atún rojo del Atlántico.

Para facilitar el proceso MSE en curso, se sugirió encarecidamente que es necesario desarrollar una página web específica para la MSE para ICCAT, proporcionando información de contexto sobre los progresos y desarrollos, incluida la información como recomendaciones de ordenación relacionadas con la MSE y plazos, así como información sobre el desarrollo técnico de la MSE. El calendario para ello se debatirá más adelante.

También se debatió la necesidad de estandarizar la presentación de los resultados de la MSE.

El grupo debatió la cuestión de que la definición de objetivos de ordenación (incluido el económico) debería ser un primer paso en el proceso MSE, aunque estos objetivos deben comenzar siendo muy amplios para ir perfilándose después de forma iterativa a medida que van estando disponibles los datos y se van integrando. En otras OROP se ha aceptado generalmente que el desempeño de los MP o de las HCR subyacentes es más importante para los gestores que los que los entresijos de los modelos. Los objetivos y los resultados podrían definirse a nivel de toma de decisiones, pero los aspectos técnicos de la modelación no deberían estar limitados desde el principio.

2.4 Documento de especificaciones de la prueba de MSE/MP

El contratista externo del grupo de modelación del ICCAT GBYP presentó el documento de especificaciones de la prueba y expuso información al respecto basándose en los trabajos realizados hasta la fecha por el Grupo de modelación. Se hizo hincapié en que el documento de especificaciones de la prueba era un documento vivo que evolucionará con el tiempo y debería actualizarse constantemente. Este documento, tal y como se presentó al Grupo, se incluirá en un anexo en el informe de la reunión intersesiones MSE de 2018 para el atún rojo. El Grupo subrayó que deberían desarrollarse documentos de especificaciones de la prueba para todas las especies inmersas en un proceso MSE (lo que incluye uno para la MSE de atún blanco del norte, que fue usado para proporcionar asesoramiento a la Comisión 2017). Para facilitar este ejercicio, se recomendó la creación de un modelo para el documento de especificaciones de la prueba, basado en el ejemplo, que se podría utilizar para otras especies.

2.5. Ejemplo de los resultados iniciales de MP y su presentación gráfica

En el documento SCRS/2018/047 se proporcionaba información sobre un ejercicio exploratorio inicial en el que se aplicaban normas fijas de proporción simple de control de MP mediante índices de abundancia compuestos para las zonas oriental y occidental, donde estos compuestos consideran promedios ponderados en vez de valores estandarizados de los índices acordados, calculándose a continuación los promedios para los tres últimos años en los que estarían disponibles.

El Grupo indicó que la simplicidad en la presentación de los resultados es clave. Demasiados resultados pueden resultar confusos y complicar las recomendaciones y los resultados. Los gráficos Zeh, los gráficos de gusano y las proyecciones básicas son muy útiles para comunicar información entre los científicos, pero gráficos más simples que muestren las ventajas e inconvenientes de los indicadores clave del desempeño (por ejemplo, captura y estado del stock) aportan probablemente un nivel suficiente de detalle para la Comisión. Se requieren niveles intermedios de detalle para los organismos intermedios previamente identificados.

También se debatió la necesidad de reducir el volumen de los resultados del modelo. Podrían retirarse modelos que muestran resultados muy similares ya que la duplicación no es beneficiosa. Además, a menudo podría ser necesario integrar resultados de los diferentes modelos, aunque esto debe hacerse con precaución para no para ocultar o enmascarar cualquier incertidumbre o resultado clave. Además, la ponderación de modelos también es importante, basándose en la verosimilitud relativa. Hay varias maneras de hacer esto con varios ejemplos de otros foros, y estos deberían debatirse y definirse. Se acordó que, al presentar los resultados, sería mejor no desglosar toda la información y que sería beneficioso agrupar los resultados en la medida de lo posible (para hacerlos más simples), pero velando para que los detalles importantes no se oculten u omitan.

2.6 LRP en evaluaciones y EM MSE/MP (relacionados con el orden del día SWO)

Se informó al Grupo de que el Grupo de especies de pez espada estaba considerando métodos para definir mejor los puntos de referencia límite (LRP) o para verificar que los LRP actualmente adoptados para esta especie son adecuados. El Grupo reconoció que es importante definir exactamente lo que significa un LRP, ya que las diferencias en las definiciones de los diversos foros pueden inducir a confusión. Además, en esta fase se acordó que un LRP es necesario, pero que tiene que seguir debatiéndose el modo de estimarlo, posiblemente durante las reuniones específicas de especies.

2.7 Respaldo plurianual para la MSE

El Grupo resaltó enérgicamente que es evidente que la MSE es un proceso de varios años (mínimo 2-3 años) que requiere financiación y apoyo técnico a lo largo de su duración. La Comisión tiene que tomar conciencia de este requisito, y los recursos necesarios deben estar disponibles para que el proceso pueda tener éxito.

2.8 Hoja de ruta

El Grupo convino en que la hoja de ruta de la MSE debe ser más detallada y probablemente cubrir un período más largo. La hoja de ruta final debe incluir otros stocks y establecer plazos realistas para cada hito clave con miras a que avancen los procesos MSE (lo que incluye fechas tope: fechas en las que deben tomarse decisiones finales y en las que no se albergará la posibilidad de reconsiderar dichas decisiones). Además, deberían definirse claramente los objetivos/documentos a presentar para los distintos grupos, y deberían planearse las reuniones con bastante antelación para permitir a la CPC prever su participación. Es importante que cada grupo tenga diferentes responsabilidades y proporcione decisiones y recomendaciones con diferentes niveles técnicos y complejidades. El papel de cada grupo de trabajo debe estar claramente definido, y sus responsabilidades de toma de decisiones bien definidas y acordadas. El Grupo subrayó que se requiere más tiempo y reuniones específicas para avanzar en el proceso MSE, y que esto no debe realizarse en la periferia de otras reuniones. Se requiere una propuesta para definir el flujo del proceso MSE, que puede basarse en las experiencias de otras OROP/organizaciones en las que la MSE se ha realizado con éxito.

Por último, el Grupo convino en que la hoja de ruta incluye dos tipos de agendas: una a corto plazo para completar la implementación actual de las MSE; otra para la frecuencia de revisiones de los MP (es, decir, revisiones de las MSE). Las fechas para esta agenda de revisión podrían acordarse y finalizarse, pero debería haber un proceso claramente definido para permitir revisiones de las MSE en fechas anteriores (es decir, circunstancias excepcionales).

3. Revisión de los trabajos realizados hasta la fecha en la MSE para el pez espada

Se expuso una presentación sobre el trabajo de MSE para el pez espada que se realizó en 2011 (Kell et al. 2012). Aunque este trabajo tiene un carácter preliminar y no estaba concebido para fines de ordenación, sirvió como una importante demostración de el modo en que puede llevarse a cabo el proceso MSE y de cómo podrían comunicarse sus resultados. Este trabajo utiliza un VPA como modelo operativo (OM) y un modelo de producción excedente como modelo de estimación. Se utilizaron diferentes formas de la relación S/R, así como CV de la CPUE para representar diferentes hipótesis con respecto a la productividad del stock y el error en los datos de observación. Este trabajo demostró que las proyecciones simples son menos precautorias y no tienen en cuenta toda la incertidumbre inherente a la dinámica de los stocks. Además, $B_{trigger}$ tenía un efecto mayor en la variación media anual (AAV) que en los valores reales estimados, ya que un valor inferior de $B_{trigger}$ daba lugar a una variabilidad menor. Asimismo, en realidad, las capturas, y extracciones (y por tanto el esfuerzo pesquero) y las tendencias del stock dan muestras de una gran variabilidad y no siguen las tendencias suaves que muestran las proyecciones de la mediana. El desarrollo futuro de HCR debería tener esto en cuenta, posiblemente mediante la restricción de la variabilidad interanual en los TAC y el esfuerzo pesquero. Aunque este trabajo se considera preliminar y se requieren muchos más esfuerzos en este sentido, sí han quedado claros los beneficios que implica el proceso MSE.

Se expuso una segunda presentación en la que se revisaban trabajos previos de MSE para el pez espada que se completaron en 2016 (Schirripa, 2016). Este estudio comparaba el modo en que se gestionó realmente el pez espada en el pasado y sus resultados frente a los resultados si se hubiese gestionado con cualquiera de las dos normas de captura antes y después de ser objeto de sobrepesca. Se compararon las ventajas e inconvenientes de los diferentes escenarios de ordenación mediante un gráfico radial que mostraba en que medida cada una de las normas de control de la captura alcanzaba los objetivos de ordenación establecidos. El resumen de las comparaciones fue que el uso de una norma de control de la captura simple cumple el objetivo de ordenación de recuperar rápidamente el stock pez espada, la contrapartida era el rendimiento a corto plazo y la variación de la captura. Además, un pequeño tope para B/B_{RMS} y F/F_{RMS} objetivo incrementaba en gran medida la seguridad produciendo únicamente una muy pequeña disminución de la captura. Esto condujo a una discusión sobre la importancia de comunicar los resultados de una MSE a los

gestores de tal modo que capten los resultados importantes, tratando de evitar al mismo tiempo que los gráficos sean demasiado complejos y no los entiendan.

4. Puntos de referencia límite (LRP) y MSE

El grupo debatió el contexto para el establecimiento de puntos de referencia límite (LRP) de atún blanco del norte y pez espada, y acordó que idealmente dichos LRP deberían establecerse basándose en la información sobre la biología y ecología de cada stock. El grupo también constató que cuando dicha información no estaba disponible podrían utilizarse los LRP establecidos para otros stocks similares a modo de aproximación. Además, el Grupo aceptó que la elección del valor de los LRP puede estar influida por consideraciones relacionadas con las percepciones de riesgo por parte de los gestores.

El Grupo señaló que en el proceso de MSE para el atún blanco se acordó definir un LRP para el stock de atún blanco del norte, sin embargo, esto no se hizo en la MSE del atún rojo. El grupo expresó una preferencia por mantener $0,4 * B_{RMS}$ como LRP actual para el pez espada del norte (Rec. 17-02 de ICCAT). Sin embargo, el Grupo señaló que, al considerar los ejes principales de incertidumbre a incorporar en la MSE, podría ser útil considerar valores alternativos más robustos de la LRP, de conformidad con la Recomendación 17-02 de ICCAT (por ejemplo, valores como $0,35 * B_{RMS}$ y $0,45 * B_{RMS}$). Reconociendo las dificultades en la estimación de LRP biológicos, el Grupo recomendó que se hagan ajustes en los MP con el fin de minimizar el riesgo de superar los LRP.

5. Discusión de los modelos operativos potenciales aplicables al pez espada. Condicionamiento de modelos operativos

El Grupo revisó la evaluación de stock de pez espada del Atlántico norte de 2017 (Anon. 2017) para identificar las incertidumbres que podrían abordarse en el proceso MSE. Las principales fuentes de incertidumbre identificadas en el modelo Stock Shynthesis fueron:

- Selectividad de los artes;
- Tamaño de la muestra efectivo de composiciones de talla;
- Sensibilidad a las series de CPUE;
- Inclinación
- Mortalidad natural
- Varianza de desviaciones de reclutamiento

Teniendo en cuenta las incertidumbres identificadas, el Grupo analizó diferentes opciones para condicionar el OM, que podrían basarse en Stock Shynthesis; ya sea usando sólo las incertidumbres identificadas durante la evaluación de stock o considerando otras fuentes de incertidumbre que no fueron identificadas en ese momento, pero que el Grupo considere que es importante que se incorporen en un marco MSE. La otra opción para el condicionamiento del OM es utilizar un modelo de población adaptado que pueda utilizar opciones similares a las utilizadas en la evaluación imitando la dinámica a la que puede agregarse las incertidumbres.

El Grupo reconoció que la utilización de Stock Shynthesis como modelo de población podría tener algunas ventajas, dado que es muy flexible y puede incorporar una gama de incertidumbres. Tiene la ventaja de haber sido uno de los modelos utilizados en la evaluación de stock de pez espada de Atlántico norte de 2017 y puede producir tanto estimaciones históricas como previsiones. Además, es un modelo ampliamente utilizado en todo el mundo, cuyo código ha sido examinado exhaustivamente y está respaldado por el software existente de MSE.

Se presentó el modelo operativo preliminar que condiciona la MSE para el pez espada de la IOTC (Mosqueira *et al.*, 2017). Explora el papel de la incertidumbre estructural en la actual evaluación de stock por medio de una matriz de ajustes del modelo SS. La red incluía incertidumbres en la función de selectividad, crecimiento y edad de madurez, mortalidad natural, inclinación, tamaño de muestreo efectivo, series de CPUE, escalación de la CPUE, aumento de la capturabilidad y desviaciones del reclutamiento. Cada ensayo del modelo de población, llevado a cabo utilizando los mismos datos de entrada, tiene una combinación diferente de parámetros y variables asumidos.

El Grupo reconoció los progresos realizados por la IOTC. Se indicó también que en estudios llevados a cabo en el Pacífico sudoccidental las edades estimadas a partir de rayos de aletas u otolitos producían diferentes tasas de crecimiento y longevidad, lo que se tuvo en cuenta durante el proceso de MSE para el pez espada de la IOTC. Esta incertidumbre no ha sido considerada hasta ahora para los stocks del Atlántico, ya que no se dispone de estudios de crecimiento utilizando otolitos, pero podría ser otra fuente adicional de incertidumbre en la biología de la especie.

La presentación SCRS/P/2018/021 examinaba un ejemplo de modelo operativo DLMtool para el pez espada del Atlántico norte. El modelo operativo del pez espada del Atlántico norte fue alimentado con un ensayo de estimación de verosimilitud máxima (MLE) de Stock Synthesis utilizando una función proporcionada en el DLMtool en R. Los archivos de entrada y de salida del SS incluyen alguna explicación de la incertidumbre en varios aspectos del modelo operativo y ayudaron a alimentar la parte de los parámetros a medida del modelo operativo mediante un muestreo por simulación para: a) vulnerabilidad de la talla, b) variación del reclutamiento, c) crecimiento ($W_{t,age}$, K , L_{inf}), d) inclinación de la curva stock-reclutamiento y e) patrones históricos de la tasa de explotación. Además, el ajuste MLE de SS produjo también varios valores puntuales (MLE) para otros parámetros y variables que es probable que sean inciertos. Sin embargo, se introdujeron parámetros a medida para reflejar la incertidumbre en la tasa de mortalidad natural, la talla al 50% de madurez y la merma del stock. El modelo también tenía en cuenta áreas críticas de incertidumbre relacionada con la tasa de descarte, el TAC, el TAE y el respeto del límite de talla. El error de implementación en el respeto del asesoramiento en materia de ordenación se estableció en un exceso de captura máximo del 50%. Los errores en la observación de los datos se incluyeron usando un modelo de observación impreciso y sesgado.

El Grupo discutió la funcionalidad de DLMtool y su capacidad para basar el desarrollo del OM en archivos de resultados de SS. Se indicó que los principales ejes de incertidumbre podrían reflejarse en una serie de modelos SS, que podrían ser posteriormente probados mediante simulación en el entorno DLMtool utilizando hasta 120 procedimientos de ordenación predefinidos. El Grupo reconoció la capacidad de DLMtool de describir la incertidumbre relacionada con la implementación de la ordenación, el sesgo y error de observación, el sesgo y error de proceso y la varianza de valores no incluidos como incertidumbres estructurales. Además, el Grupo reconoció el potencial de la herramienta para identificar incertidumbres estructurales adicionales para el desarrollo del OM, ejecutar los análisis de MSE rápidamente y respaldar la interpretación de resultados del modelo SS.

A raíz de la discusión anterior, el Grupo observó varias fuentes de incertidumbre que podrían tenerse en cuenta para el condicionamiento del OM. La siguiente lista de incertidumbres identificadas podría considerarse para la matriz de incertidumbre o como prueba de robustez:

- Selectividad de los artes (por ejemplo, normal doble, logística)
- Tamaño de la muestra efectivo de composiciones de talla
- Inclinación (por ejemplo, 0,6, 0,75, 0,9)
- Mortalidad natural (por ejemplo, 0,1, 0,2, 0,3, específica de la edad)
- Estructura y mezcla del stock
 - Localización del límite actual: bien horizontal en 5°N como es actualmente o como sugieren Schirripa *et al.* (2017)
 - Mezcla entre el este y el oeste dentro de los límites del stock (por ejemplo, modelo de área para capturar la dinámica del movimiento)
- Comportamiento y consideraciones medioambientales
 - Fallo o éxito del reclutamiento (tendencias cíclicas/cambio de régimen)
 - Movimiento cíclico del pez espada adulto
 - Zona de oxígeno mínimo (es decir, desplazamiento vertical de los ejemplares)
- Dinámica estacional (stock/flota)

- Segregación espacial por sexos del stock (real u observada)
- Efecto de la recomendación sobre talla mínima [Rec. 17-02]:
 - Descartes no declarados
 - Mortalidad por descarte
 - Opciones de implementación (119 cm o 125 cm LJFL)
- Aumento en la capturabilidad
 - Cambios en la capturabilidad por flota (por ejemplo, cambios en el arte, otros efectos no tenidos en cuenta en la estandarización de la CPUE)
 - Considerar los conflictos de CPUE (por área, Atlántico noreste/noroeste)

Además de las incertidumbres a considerar en el desarrollo del OM, el Grupo discutió también que se desarrolle un modelo de error en la implementación para tener en cuenta las capturas totales que superan el TAC y el exceso de capturas de algunas flotas.

6. Desarrollo de un plan de trabajo para la MSE para el pez espada

No se finalizó el contrato del experto externo antes de la reunión, por lo tanto, el Grupo no contó con la presencia de dicho experto durante las discusiones sobre este punto. Por esta razón, el Grupo solicitó que el experto proporcione un documento adicional en el plazo de 1 mes después de la firma del contrato, que consista en un plan de trabajo que tenga en cuenta los debates y conclusiones de esta reunión. Para ello, el experto debería contactar con el Grupo para llegar a un acuerdo sobre el contenido de este documento.

El Grupo no pudo debatir en detalle el plan de trabajo para la MSE para el pez espada, aparte de para aceptar el plan de trabajo para 2018, que incluye el desarrollo de un marco de modelo operativo (OM), la definición de un conjunto de modelos operativos que describan los principales ejes de incertidumbre y el condicionamiento inicial de estos modelos operativos alternativos. El experto externo en MSE para el pez espada informará sobre el progreso alcanzado en el trabajo realizado durante 2018 en la reunión de los grupos de especies del SCRS en septiembre. En ese momento, el Grupo desarrollará un plan de actividades más detallado para MSE con miras a que se considere en las plenarios del SCRS en octubre, teniendo en cuenta que en 2019 debería celebrarse una reunión intersecciones que se centrará principalmente en el proceso de MSE (véase el plan de trabajo incluido en la sección 9.1).

7. Progresos en otras líneas de investigación del plan de trabajo para el pez espada del Atlántico

7.1 Dotación presupuestaria del SCRS para la ciencia

La Secretaría proporcionó explicaciones detalladas sobre las decisiones tomadas por la Comisión en noviembre de 2017 respecto al presupuesto de ciencia para 2018 y 2019.

El presupuesto total de ciencia para todas las especies en 2018 incluye nuevos fondos de ICCAT aportados por la Comisión (50.000 euros) y los fondos restantes que habían sido previamente comprometidos con otros programas científicos (por ejemplo, el EPBR). Los fondos asignados para 2018, sin embargo, no fueron suficientes para cubrir todas las solicitudes de investigación propuestas por el SCRS en septiembre de 2017. Como resultado, la Secretaría tomó la iniciativa de contactar con una CPC para lograr financiación adicional. Esta financiación se obtuvo recientemente de la UE, con miras a reforzar la base científica para la toma de decisiones en ICCAT. Estos fondos adicionales se han aportado para una lista específica de actividades que fue elaborada en base a los planes de trabajo de los Subcomités y Grupos de trabajo del SCRS para 2018.

Con el fin de acceder a estos fondos en 2018, los grupos de trabajo/especies definieron las actividades específicas de investigación que requieren financiación. La Secretaría está en contacto con el presidente del SCRS y con los relatores de los grupos de especies para definir los términos de referencia (ToR) requeridos para elaborar convocatorias de ofertas que serán posteriormente difundidas por ICCAT. Los ToR deberían incluir metas y documentos a presentar específicos que deben lograrse como parte de todas las actividades financiadas. Los contratos concedidos a través de convocatorias de ofertas tienen la ventaja de que los pagos parciales iniciales pueden facilitarse con prontitud después de que se firme el contrato.

7.2 Estructura del stock

El Grupo examinó dos presentaciones realizadas en la reunión previa del SCRS (SCRS/P/2017/06 y SCRS/P/2017/07) que mostraban cómo podrían utilizarse posibles hipótesis sobre la estructura del stock basadas en la genética (Bremer et al., 2017) y en condiciones medioambientales (Goodyear et al., 2017 y Schirripa et al., 2017) para guiar el trabajo actual sobre la estructura del stock. Otra información demostraba cómo se están utilizando los datos actuales de marcado con PSAT en un Modelo de distribución de especies para estimar la distribución geográfica del hábitat del pez espada a lo largo del tiempo.

El Grupo discutió sobre estos resultados y consideró que serían útiles para facilitar el trabajo propuesto en el plan de trabajo para 2018 y 2019. En particular, el Grupo decidió que las zonas prioritarias para colocar las marcas PSAT deberían ser la zona de Gibraltar (límite del Atlántico norte /Mediterráneo) y ambos lados del actual e hipotético límite del Atlántico norte y sur.

7.3 Distribución por tallas/sexos

El documento SCRS/2018/036 presentaba una actualización de un estudio en curso sobre distribución por tallas y proporción de sexos del pez espada en el Atlántico. El estudio tiene como objetivo mejorar los actuales conocimientos de la dinámica espacial y estacional de la especie en el Atlántico y reunir datos recopilados en pesquerías de Canadá, Côte d'Ivoire, Taipei Chino, Venezuela y UE-Portugal. Los análisis preliminares muestran las proporciones diferenciales de sexos del pez espada en zonas-temporadas particulares, coherentes con análisis anteriores llevados a cabo a principios de los 2000.

El Grupo reconoció el esfuerzo realizado por los autores para recopilar y analizar la información disponible de diferentes CPC. Sin embargo, se indicó que falta información de algunas de las principales pesquerías. Por consiguiente, con el fin de evitar el sesgo potencial debido a los lapsos producidos por las lagunas en los datos, el Grupo instó encarecidamente a científicos de otras flotas importantes dirigidas al pez espada en el Atlántico a que colaboren en este estudio, principalmente mediante la aportación de datos pertinentes. El Grupo fue informado de que científicos de Taipei Chino, Marruecos y Estados Unidos están procesando datos adicionales que está previsto que aporten pronto. El Grupo solicitó también incluir datos de los programas de observadores que midan peces por debajo de la talla mínima.

El Grupo recomendó que los análisis futuros deberían incluir un modelo espacialmente explícito de la distribución de sexos por clases de talla.

7.4 Relaciones talla-peso

El documento SCRS/2018/035 presentaba una actualización de un estudio en curso sobre las relaciones talla-peso del pez espada en el Atlántico. El estudio tiene como objetivo revisar las actuales relaciones del SCRS para el Atlántico norte y el Atlántico sur. Los autores reunieron datos recopilados de pesquerías de Canadá, Taipei Chino y UE-Portugal.

El Grupo reconoció el esfuerzo realizado por los autores para recopilar y analizar la información disponible. Sin embargo, se indicó que falta información de algunas de las principales pesquerías. Por consiguiente, con el fin de evitar el sesgo potencial debido a los lapsos producidos por las lagunas en los datos, el Grupo instó encarecidamente a científicos de otras flotas importantes dirigidas al pez espada en el Atlántico a que colaboren en este estudio, principalmente mediante la aportación de datos pertinentes. Se informó al Grupo de que científicos de Taipei Chino y Venezuela están procesando datos adicionales que está previsto que presenten pronto.

El Grupo señaló la necesidad de definir claramente la descripción de la unidad de peso comunicada por flota, ya que el "peso canal" del pez espada es probable que varíe sustancialmente entre las flotas en el Atlántico, especialmente entre aquellas flotas que entregan pescado fresco y las que lo entregan congelado. Se sugirió también complementar estos análisis teniendo en cuenta las variaciones asociadas a los factores de condición del pez y temporada.

7.5 Otros estudios

El documento SCRS/2018/043 presentaba un tamaño de hábitat relativo para el stock de pez espada basado en un modelo de hábitat global. El objetivo de este estudio es contar con información previa relativa de la capacidad de transporte (K) para el pez espada por principal cuenca oceánica. Utilizaba la CPC estandarizada histórica mundial procedente de la flota japonesa de pez espada en cuadrículas de 5x5 y un conjunto de variables medioambientales (SST, altura de la superficie del mar, profundidad de la capa de mezcla, clorofila, etc.) a partir de los datos reunidos en varios modelos oceanográficos. Los resultados indicaron una capacidad de transporte similar o ligeramente inferior para pez espada del sur respecto al pez espada del norte, pero una K superior para los stocks del Pacífico y del Índico. La K baja se asignó a la cuenca del Mediterráneo, aunque los autores señalaron la falta de datos medioambientales del Mediterráneo oriental.

El Grupo indicó que el modelo no predecía adecuadamente un hábitat apropiado en algunos caladeros tradicionales de pez espada como los Grandes Bancos en el Atlántico noroccidental, un punto caliente tradicionalmente de capturas de pez espada por parte de las flotas canadiense y estadounidense. Por consiguiente, el Grupo instó a los autores a continuar desarrollando este estudio.

8. Recomendaciones

A continuación, se facilitan unas listas de proyectos de Recomendaciones que serán reexaminadas en la reunión del Grupo de especies de septiembre de 2018:

Recomendaciones para la Comisión (con implicaciones financieras)

- a) Continuar prestando apoyo financiero a las actividades de investigación en curso relacionadas con el plan de trabajo para el pez espada, lo que incluye, genética, reproducción, determinación de la edad y marcado (véanse detalles adicionales en la sección 9 de este informe).
- b) Continuar prestando apoyo financiero en relación con la MSE para el pez espada del Atlántico norte (más detalles en la sección 9 de este informe).

Recomendación para el SCRS

- a) Celebrar una reunión intersesiones del Grupo de especies de pez espada en 2019. El principal objetivo será el proceso de MSE para el pez espada del Atlántico norte, dedicando también algún tiempo a otras actividades en curso relacionadas con el plan de trabajo para el pez espada.
- b) Que el WGSAM considere si es adecuado un taller de ICCAT sobre crecimiento y edad general para todos los grupos de especies, que incluya expertos de otras OROP.
- c) Que el Subcomité de estadísticas cree una base de datos relacional para los datos biológicos del pez espada, similar a la que se está haciendo para el atún rojo.

Recomendación para el Grupo de especies de pez espada

- a) Establecer criterios para aceptar las características y relaciones sobre el ciclo vital que incluyan descripciones claras del área muestreada, diagnósticos de ajuste del modelo, descripciones del número muestreado y rangos de datos. Se requiere también que las características y relaciones vayan acompañadas por una referencia rastreada y que se describa la forma de medir los peces para cada fórmula de conversión.
- b) Establecer y utilizar definiciones y códigos para el peso canal que sean coherentes con los desarrollados por el Grupo de especies de atún rojo, cuando proceda.
- c) Que las CPC faciliten datos adicionales para los estudios en curso del plan de trabajo (validación de las relaciones talla-peso y análisis de la distribución por tallas y género).
- d) Que las CPC presten apoyo al muestreo de estructuras para los estudios del plan de trabajo (genética, reproducción, determinación de la edad).

9. Otros asuntos

9.1 Actividades en curso en 2018 y 2019 (plan de trabajo)

El Grupo revisó el plan de trabajo de 2018 en base al presupuesto total disponible para este año para el Grupo de especies de pez espada. La tabla que se presenta a continuación resume las actividades a realizar en 2018 y las decisiones asociadas tomadas por el Grupo:

Actividad	Cantidad (€)	Necesidades	Acción a emprender
Estudio de biología reproductiva	20.000	Recopilar muestras de gónadas y proporcionar resultados preliminares de los análisis	Redactar los Términos de referencia para una convocatoria de ofertas con miras a recopilar muestras para estudios de reproducción y genéticos y proporcionar resultados preliminares del análisis. Incluir recopilación de muestras para un estudio de determinación de la edad
Estudio genético para la diferenciación de stocks	50.000	Recopilar muestras de tejidos y proporcionar resultados preliminares de los análisis	
Recogida y envío de muestras	5.000	Marcar peces y recogida y envío adicional de muestras	
Marcado electrónico	50.000	Comprar marcas PSAT y transmisión por satélite. Colocar las PSAT	La Secretaría procederá a su adquisición. Trece marcas a repartir entre los stocks del Atlántico norte/sur y Atlántico norte/Mediterráneo
Total	125.000€		

El Grupo fue informado también de que existe una línea presupuestaria específica para el proceso en curso de la MSE del pez espada del Atlántico norte, que cubrirá los costes de contratar a un experto y cualquier coste relacionado con la coordinación con el Grupo de especies de pez espada, el coordinador de pez espada, el presidente SCRS y la Secretaría de ICCAT.

El Grupo reiteró que sería beneficioso que los estudios enumerados en la tabla anterior fueran un proceso colaborativo, en el que cada vez participen más científicos de todas las naciones con pesquerías importantes de pez espada en el Atlántico y en el Mediterráneo. Cualquier CPC adicional interesada en participar y que pueda proporcionar muestras /datos y/o experiencias pertinentes a los proyectos es bienvenida.

En el marco del nuevo sistema de financiación de la investigación, la Secretaría ha circulado una convocatoria de ofertas para estudios sobre pez espada. El Grupo, en consulta con el relator del pez espada del Mediterráneo, desarrolló estos términos de referencia que se adjuntan en el **Apéndice 5** de este informe.

El Grupo fue informado de que, en el marco de un proyecto cooperativo entre Estados Unidos y UE-Portugal llevado a cabo por los institutos nacionales (NOAA e IPMA, respectivamente), están disponibles nueve PSAT para ser colocadas durante 2018 en la zona del Atlántico norte. Este trabajo será una contribución adicional en especie al plan de trabajo del Grupo de especies de pez espada.

Además, el Grupo también convino en desarrollar protocolos para procesar y determinar la edad de espinas/otolitos para una comparación cruzada.

El Grupo acordó finalizar los protocolos para la recopilación y procesamiento de las muestras biológicas, con miras a realizar estudios sobre reproducción y genética, que facilitará el ofertante al que se conceda la Convocatoria de ofertas para la Recopilación de muestras biológicas de pez espada para estudios sobre genética, crecimiento y reproducción.

A continuación, se presenta un borrador del plan de trabajo del Grupo de especies de pez espada para 2019 que se finalizará en la reunión del Grupo de especies de septiembre de 2018. La tabla a continuación proporciona información resumida sobre las decisiones del Grupo respecto a las actividades de investigación que se llevarán a cabo durante 2019.

Actividad	Cantidad (€)	Necesidades
Estudio de biología reproductiva	20.000	Recopilar muestras adicionales de gónadas, procesar todas las muestras y facilitar un análisis completo de los resultados
Estudio genético para la diferenciación de stocks	50.000	Recopilar muestras adicionales de tejidos, procesar todas las muestras y facilitar un análisis completo de los resultados
Edad y crecimiento	25.000	Recopilar y procesar estructuras duras para estudios de edad y crecimiento. Organizar un taller para establecer un conjunto de referencias para la determinación de la edad del pez espada (incluida la asistencia de expertos)
Recopilación de muestras, envío y consumibles	10.000	Marcar peces y recogida y envío adicional de muestras
Marcado electrónico	50.000	Comprar marcas PSAT y transmisión por satélite. Colocar las PSAT
Proceso de MSE para el pez espada del norte	80.000	Continuar el proceso de MSE para el pez espada del norte
Total	235.000€	

Además de las actividades mencionadas anteriormente, el Grupo decidió también sobre varias actividades de investigación adicionales que no tienen implicaciones financieras. Se enumeran a continuación:

- a) Actualizar la validación de la conversión talla peso con nuevos datos e incluir factores que tengan en cuenta los efectos espaciales, temporales y de pabellón, así como desarrollar conversiones por mes (para 2019);
- b) Actualizar el análisis sobre la distribución del pez espada por género, clase de talla y clase de género-talla utilizando modelos espacio-temporales (para 2019);
- c) Examinar la utilidad de DLMtool/MSEtool para que lo utilice el grupo de especies que va a realizar la evaluación del pez espada;
- d) Teniendo en cuenta los comentarios del revisor de la evaluación de stock de 2017, examinar cómo mejorar la aportación de actualizaciones de CPUE con fines de evaluación;
- e) Considerar los puntos incluidos en el plan de trabajo de 2017.

10. Adopción del informe y clausura

El informe fue adoptado por el Grupo y la reunión fue clausurada.

Referencias

- Anonymous. 2017. Report of the 2017 ICCAT Atlantic Swordfish Stock assessment session (Madrid, 3-7 July, 2017). ICCAT Collective Volume of Scientific Papers, 74(3): 841-967.
- Bremer J.A., Mejuto J., Gómez-Márquez J., Boán F., Carpintero P., Rodríguez J.M., Viñas J., Greig T.W., Ely B. 2005. Hierarchical analyses of genetic variation of samples from breeding and feeding grounds confirm the genetic partitioning of northwest Atlantic and South Atlantic populations of swordfish (*Xiphias gladius* L.). J. Exp. Mar. Biol. Ecol., 327(2):167-182.
- Goodyear C.P., Schirripa M., Forrestal F. 2017. Creating a species distribution model for swordfish: evaluations of initial habitat variables. ICCAT Collect. Vol. Sci. Pap., 74 (3): 1235-1250.

- Kell L.T., Mosqueira I., De Bruyn P., Magnusson A. 2012. An evaluation of limit and target reference points as part of a harvest control rule: an Atlantic swordfish example. ICCAT Collect. Vol. Sci. Pap., 68(4): 1630-1644.
- Mosqueira I., Rosa D., Fu D., Coelho R. 2017. Update on the conditioning of an operating model for the Indian Ocean swordfish stock. IOTC-2017-SC20-11: 8 pp.
- Schirripa M.J., 2016. Building a management strategy evaluation for northern swordfish: part I. ICCAT Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 72 (8): 2031-2041.
- Schirripa M.J., Abascal F., Andrushchenko I., Diaz G., Mejuto J., Ortiz M., Santos M.N., Walter J., 2017. A hypothesis of a redistribution of North Atlantic swordfish based on changing ocean conditions. Deep Sea Research Part II: Topical Studies in Oceanography, 140: 139-150.
- Schirripa M.J., Abascal F., Andrushchenko I., Diaz G., Mejuto J., Ortiz M., Santos M.N., Walter J. 2017. A hypothesis of a redistribution of North Atlantic swordfish based on changing ocean conditions. Deep Sea Research Part II: Topical Studies in Oceanography, 140: 139-150.

APÉNDICES

Apéndice 1. Orden del día

Apéndice 2. Lista de participantes

Apéndice 3. Lista de documentos y presentaciones

Apéndice 4. Resumen de los documentos y presentaciones del SCRS tal y como las facilitan los autores.

Apéndice 5. Términos de referencia para el muestreo biológico de pez espada para estudios de crecimiento, reproducción y genética.

Agenda

1. Opening, adoption of Agenda and meeting arrangements
2. Introduction to Management Strategy Evaluation (MSE)/Management Procedures (MP) issues
3. Review of any work done to date on swordfish MSE
4. Limit Reference points and MSE
5. Discussion of potential Operating Models applicable for swordfish. Conditioning of Operating Models
6. Development of an MSE work plan for swordfish
7. Progress on other research lines of the Atlantic swordfish work plan
 - 7.1. Science envelope
 - 7.2. Stock structure
 - 7.3. Size/sex distribution
 - 7.4. Length-weight relationships
 - 7.5. Other studies
8. Recommendations
9. Other matters
10. Adoption of report and closure

Appendix 2

List of Participants

CONTRACTING PARTIES

CANADA

Hanke, Alexander

Scientific, St. Andrews Biological Station/ Biological Station, Fisheries and Oceans Canada, 531 Brandy Cove Road, St. Andrews New Brunswick E5B 2L9

Tel: +1 506 529 5912, Fax: +1 506 529 5862, E-Mail: alex.hanke@dfo-mpo.gc.ca

EUROPEAN UNION

Coelho, Rui

Portuguese Institute for the Ocean and Atmosphere, I.P. (IPMA), Av. 5 de Outubro, s/n, 8700-305 Olhão, Portugal

Tel: +351 289 700 504, E-Mail: rpscoelho@ipma.pt

Fernández Costa, Jose Ramón

Ministerio de Economía y Competitividad, Instituto Español de Oceanografía - C. Costero de A Coruña, Paseo Marítimo Alcalde Francisco Vázquez, 10 - P.O. Box 130, 15001 A Coruña, Spain

Tel: +34 981 205 362, Fax: +34 981 229 077, E-Mail: jose.costa@ieo.es

Rosa, Daniela

Portuguese Institute for the Ocean and Atmosphere, I.P. (IPMA) - Av. 5 de Outubro s/n, 8700-305 Olhão, Portugal

Tel: +351 289 700 500, E-Mail: daniela.rosa@ipma.pt

MAURITANIA

Braham, Cheikh Baye

Halieute, Géo-Statisticien, modélisateur; Chef du Service Statistique, Institut Mauritanien de Recherches Océanographiques et des Pêches (IMROP), BP 22 Nouadhibou

Tel: +222 2242 1038, E-Mail: baye_braham@yahoo.fr; baye.braham@gmail.com

MOROCCO

Grichat, Hicham

Chef de Service des espèces marines migratrices et des espaces protégés à la DDARH/DPM, Ministère de l'Agriculture et de la Pêche Maritime, Département de la Pêche Maritime, Direction des Pêches Maritimes, B.P 476 Nouveau Quartier Administratif, Haut Agdal Rabat

Tel: +212 537 68 81 15, Fax: +212 537 68 8089, E-Mail: grichat@mpm.gov.ma

Ikkiss, Abdelillah

Centre régional de l'Institut national de Recherche Halieutique, Dakhda
Tel: +212 662 276 541, E-Mail: ikkiss.abdel@gmail.com

UNITED STATES

Schirripa, Michael

NOAA Fisheries, Southeast Fisheries Science Center, 75 Virginia Beach Drive, Miami, Florida 33149
Tel: +1 305 361 4568, Fax: +1 305 361 4562, E-Mail: michael.schirripa@noaa.gov

SCRS CHAIRMAN

Die, David

SCRS Chairman, Cooperative Institute of Marine and Atmospheric Studies, University of Miami, 4600 Rickenbacker
Causeway, Miami, Florida 33149, United States

Tel: +34 673 985 817, Fax: +1 305 421 4607, E-Mail: ddie@rsmas.miami.edu

ICCAT Secretariat

C/ Corazón de María 8 – 6th floor, 28002 Madrid – Spain
Tel: +34 91 416 56 00; Fax: +34 91 415 26 12; E-mail: info@iccat.int

Neves dos Santos, Miguel

Ortiz, Mauricio

de Bryun, Paul

LIST OF PAPERS AND PRESENTATIONS

<i>Reference</i>	<i>Title</i>	<i>Authors</i>
SCRS/2018/035	Gender specific length-weight conversions for North and South Atlantic swordfish	Hanke A., Coelho R., and Su N.-J.
SCRS/2018/036	An update of the revision of swordfish size and sex-ratios distribution in the Atlantic	Coelho R., Hanke A., Su N.-J., Bahou L., and Rosa D.
SCRS/2018/043	Relative habitat size for swordfish stocks based on a global habitat model	Arrizabalaga H., Erauskin M., and Coelho R.
SCRS/P/2018/018	Improving communication: the key requirement to improve the effectiveness of MSE processes	Miller S., Anganuzzi A., Butterworth D., Davies C., Donovan G., Nickson A., Rademeyer R., and Restrepo V.
SCRS/P/2018/019	Current state of MSE/HCR Process in ICCAT	Die D.
SCRS/P/2018/020	What makes an MP an MP and an MSE an MSE?	Punt A.E.
SCRS/P/2018/021	Operating model for North Atlantic swordfish (<i>Xiphias gladius</i>)	Carruthers T.
SCRS/P/2017/006	Simulation of Harvest Control Rules for North Atlantic swordfish utilizing a historic perspective	Schirripa M.
SCRS/P/2017/007	North Atlantic swordfish stock synthesis configuration v1.0	Schirripa M.

SCRS DOCUMENTS AND PRESENTATIONS ABSTRACTS AS PROVIDED BY THE AUTHORS

SCRS/2018/035 - Data collected by National Observer Programs and submitted to ICCAT was used to estimate length-weight conversions for North and South Atlantic Swordfish stocks by gender. The conversions for the southern stock are from lower jaw fork length to dressed weight and to round weight for the northern stock. Estimates of weight at length are smaller for the southern stock and larger for the northern stock than those using the current ICCAT conversions.

SCRS/2018/036 - The ICCAT Swordfish Working Group recommended a detailed size and sex-ratio distribution study to better understand the spatial and seasonal dynamics of swordfish in the Atlantic. A data call on detailed size/sex observer data was made in early 2018. To date, several CPCs submitted data, specifically Canada, Chinese Taipei, Côte d'Ivoire and EU-Portugal, with a total of 88,678 detailed swordfish records compiled in both hemispheres. The purpose of this document is to update the status of this work and present preliminary exploratory analysis of the data. This work is currently ongoing and will be updated as more data is received.

SCRS/2018/043 - In this paper we propose proxies for relative habitat size of swordfish (SWO) stocks worldwide. For this, we first build a habitat model, that we use to calculate four alternative measures of habitat size, two based on habitat extension and two based on habitat quality. These are compared between them, as well as with previous estimates based on the number of 5^o5^o squares with positive CPUE. The indicators based on habitat extension suggest that the Pacific stocks have a larger habitat area compared to those in the Atlantic, with the Indian Ocean stock in the middle. However, when considering the habitat quality, the habitat of Atlantic stocks is comparable to that of the Pacific stocks, and higher than the Indian Ocean. The Mediterranean stock has the lowest habitat, according to all indicators. Having relative habitat size estimates for stocks of the same species could help establish priors for K, e.g. under the assumption of proportionality between K and habitat size.

SCRS/P/2018/018 - Not provided by the author.

SCRS/P/2018/019 - Not provided by the author.

SCRS/P/2018/020 - Not provided by the author.

SCRS/P/2018/021 - Not provided by the author.

**TERMS OF REFERENCE FOR
SWORDFISH BIOLOGICAL SAMPLES COLLECTION
FOR GROWTH, REPRODUCTION AND GENETICS STUDIES**

Background and objectives

As approved by the SCRS in 2017, the Swordfish Species Group aims in 2018 to initiate a biological sample collection programme to collect biological data for swordfish (SWO). This programme will improve knowledge of the stock distribution, age and gender of the catch, growth rate, age at maturation, maturation rate, spawning season and location and diet thereby contributing to the next major advance in the assessment of swordfish status, by permitting the development of more spatially and biologically realistic population models used in both an assessment and ICCAT Management Strategy Evaluation (MSE) context. This should translate into more reliable advice on stock status for an internationally and collectively managed resource. The Swordfish Species Group has identified this work to be of a very high priority which will address critical deficiencies in our understanding of the population dynamics and ecology of swordfish.

The objectives of this Swordfish Species Group project are to:

1. Resolve the spatial-temporal distribution of the three known swordfish stocks found within the Atlantic Ocean and Mediterranean Sea using a genetic analysis of tissue sampled from the catch of participating CPCs.
2. Resolve the age and size at maturity of the three known swordfish stocks found within the Atlantic Ocean and Mediterranean Sea using samples/measurements provided by participating CPCs.
3. Characterize the age composition of the catch and validate the growth curves for each swordfish stock.
4. Determine the spawning period and areas of each stock.
5. Identify the seasonal and spatial species composition of the swordfish diet using stomach content and/or tissues.
6. Develop a protocol/template based on genetic analysis that will allow for the assignment of tissue samples to a particular stock.
7. Develop a biological database that links the sample information to the age, stock origin, gender, size, diet and maturity data of each fish.
8. Update the ICCAT Manual with new pertinent information.

This work will be closely linked to the sampling programmes of CPCs that support the goals and objectives of ICCAT and the Swordfish Species Group. The points of contact for participants of this programme are the Swordfish Species Group rapporteurs for the Atlantic and Mediterranean stocks, with contributions from the Group members, the SCRS Chair and the ICCAT Secretariat.

As part of this biological study, scientific institutes and public or private entities are asked to submit tenders to provide biological data and samples as described below. The organization of scientific institutes in a consortium to submit one single offer project that could cover all areas would be highly preferable. All the data collected under the research programme shall be used only for scientific purposes and in accordance with ICCAT rules. Any other use of these data should be specifically authorized by ICCAT. Collection of samples shall be collected and appropriately balanced from the geographical areas/fleets that capture more swordfish. For reference, see **Figures 1 and 2** and **Table 1**.

Contractor tasks

The principle objective of the project is to determine the spatial-temporal distribution, age composition, diet, maturity schedule and age at maturity of Atlantic and Mediterranean Swordfish. Swordfish are landed in a broad range of ports bordering the Atlantic Ocean and Mediterranean Sea, and over a fishing season that spans the entire year. A further complication is that the species is sexually dimorphic based on size and potentially exhibit gender based spatial segregation.

The contractor will ensure that biological samples from this heterogeneous population will be made following a sampling design that ensures that the fishery is covered on a proportionate basis by gender, age, size, season and area.

The Contractor must develop the final specifications of the sampling design over the first month of the contract. Preference will be given to bids with large number of samples per area/month. This sampling design is to be approved by the Swordfish Species Group rapporteurs and the SCRS Chair, in consultation with the Swordfish Species Group participants. It must be noted that for biological sampling and analysis, small-scale and short term sampling is considered of little use for meeting the project objectives. As such tenders should be made on a **regional and collaborative basis**.

It is expected that the Contractor will use trained field technicians to obtain the necessary biological samples (fish length, weight, assess maturity, assess gender, classify stomach contents, collect fin or muscle tissue, anal fin spine, record sample meta data) on every fish sampled if possible. Recognizing the difficulty in collecting stomach samples, the sample will be considered complete if that component is missing.

The Contractor must ensure that all sample information is properly cross referenced, Quality Assured and Quality Controlled (QA/QC) and stored in a relational database. Uniquely identified tissue samples and anal fin spines must be sent to an entity to be determined amongst the Swordfish Species Group. Protocols used during the sampling must be based on current best practices and, in the case of tissue and anal fin spines, not interfere with further processing or cause degradation of the samples. Replicate tissue samples are required. These protocols must be approved by the Swordfish Species Group rapporteur before any collection starts.

Contractor minimum qualifications

- Documented multi-year experience research on large pelagic species with experience on fishery data collection and biological sampling.
- University degree in one of the following: fisheries science, marine biology, statistics, natural sciences, biological sciences, environmental sciences or closely related fields (in case of individual scientists).
- Excellent working knowledge of one of the three official languages of ICCAT (English, French or Spanish). A high level of knowledge of English is desirable.

Deliverables

1. A **SCRS document and a power point presentation** of the collections describing the representativeness of sampling by area, season, and gender will be made to the SCRS (Standing Committee for Research and Statistics) Swordfish Species Group meeting in 2018.
2. Labelled anal spines and tissue **samples are to be shipped** according to instructions determined by the Swordfish Species Group.
3. A **relational database** containing the sample data that **has undergone thorough QA/QC is to be provided. This database will reside at ICCAT Secretariat and** will be made available for distribution upon request.
4. A **draft final report** to be submitted at the latest by **7 December 2018 at the latest**, and shall include:
 - a) Executive summary;
 - b) Full description of the work carried out;
 - c) Detailed description of the sampling that has been realized.
5. The **final report** shall be updated taking into account the comments provided by the ICCAT Secretariat, the Swordfish Species Group rapporteurs and the SCRS Chair, be submitted **by 21 December 2018 at the latest**.

REUNION INTERSESIONES MSE PARA SWO- MADRID 2018

Table 1. Catalogue of nominal catches and size data for the main swordfish fleets (ranked by cumulative catches) for the North Atlantic, South Atlantic and Mediterranean.

North Atlantic

FlagName	GearGrp	DSet	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Rank	%	%cum
EU.España	LL	t1	5519	5133	4079	3993	4581	3967	3954	4585	5173	5511	5446	5564	4366	4949	4147	4885	5620	4083	3750	4013	2915	1	29.4%	29%
U.S.A.	LL	t1	4015	3399	3433	3364	3316	2498	2598	2757	2591	2273	1961	2474	2405	2691	2204	2572	3347	2812	1816	1593	1394	2	22.4%	62%
Canada	LL	t2	646	1005	927	1136	923	984	954	1216	1161	1470	1238	1142	1115	1061	1182	1351	1502	1290	1383	1489	1473	3	9.9%	72%
EU.Portugal	LL	t1	1702	902	772	776	731	731	765	1032	1319	900	949	778	747	896	1054	1202	882	1438	1241	1420	1171	4	8.6%	80%
Japan	LL	t2	1494	1218	1391	1089	759	567	319	263	975	705	656	889	935	778	1062	523	639	300	545	430	383	5	6.3%	87%
Maroc	LL	t1	35	239	35	38	264	154	223	255	325	333	229	428	720	963	700	700	1000	1000	800	520	6	3.8%	90%	
China Taipei	LL	t2	521	509	286	285	347	299	310	257	30	140	172	103	82	89	88	192	193	115	85	133	152	7	1.8%	92%
Canada	LL	t2	93	89	240	18	95	121	38	147	87	193	203	267	258	246	176	208	97	275	233	98	85	8	1.3%	93%
China PR	LL	t1	132	40	317	304	22	102	90	316	56	108	72	85	92	92	73	75	59	96	60	141	115	9	1.0%	94%
Trinidad and Tobago	LL	t2	158	110	130	138	41	75	92	78	83	91	19	29	48	30	21	16	14	16	26	17	13	10	0.5%	95%
U.S.A.	HL	t1	0	1	5	9	9	12	21	23	35	33	125	94	125	129	121	155	105	88	77	76	11	0.3%	95%	

South Atlantic

FlagName	GearGrp	DSet	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Rank	%	%cum
EU.España	LL	t1	9622	8461	5832	5758	6388	5789	5741	4527	5483	5402	5300	5383	4073	5183	5801	4700	4852	4184	4113	5059	4992	1	42.1%	42%
Brazil	LL	t1	1892	4100	3844	4721	4579	4075	2903	2917	2914	3780	4120	3892	3152	3112	2657	2800	2831	1312	2890	2567	2	23.5%	66%	
Japan	LL	t2	2197	1494	1186	775	790	685	833	924	686	480	1090	2155	1800	1340	1314	1233	1162	684	975	657	639	3	8.3%	74%
China Taipei	LL	t1	2872	2562	1147	1168	1303	1149	1164	1254	785	744	377	671	727	612	410	429	496	582	451	554	490	4	7.4%	81%
Uruguay	LL	t2	644	760	889	650	713	789	766	850	1105	843	620	464	370	501	222	179	40	103	5	3.8%	85%			
Namibia	LL	t2	374	452	607	504	187	549	832	1118	1038	518	25	408	366	22	129	395	225	466	6	3.0%	88%			
EU.Portugal	LL	t1	389	441	384	381	392	393	380	354	345	493	440	428	271	367	232	263	184	125	252	236	250	7	2.5%	90%
China PR	LL	t2	29	54	344	200	423	353	278	91	300	473	470	291	296	248	316	196	206	328	222	8	2.0%	92%		
South Africa	LL	t1	240	141	327	547	649	293	295	199	186	207	142	170	145	97	50	171	152	218	184	9	1.6%	94%		
Ghana	GN	t1	140	44	106	121	117	531	372	734	343	55	32	65	177	132	116	60	54	37	26	56	36	10	1.2%	95%
S. Tomé e Príncipe	TR	t1	166	148	135	129	120	120	120	120	120	120	147	138	138	172	179	176	77	11	0.8%	96%				
Brazil	UN	t1	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	12	0.6%	97%	
Senegal	LL	t2	77	138	195	180	264	162	178	143	97	173	13	0.6%	97%											

Mediterranean

FlagName	GearGrp	DSet	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Rank	%	%cum
EU.Italy	LL	t1	2617	2458	2458	2680	2639	2236	1841	5844	5452	5560	5253	4564	4521	4687	5101	4579	3856	2848	3384	4213	3917	1	29.9%	30%
EU.España	LL	t2	1040	1184	1409	867	1396	1402	1421	1165	930	860	1405	1648	2063	1994	1785	1730	1580	1605	2019	2289	1732	2	11.7%	42%
EU.Greece	LL	t2	1237	750	1650	1520	1960	1730	1680	1230	1129	1424	1374	1907	989	1132	1494	1306	877	1731	1344	761	761	3	10.4%	52%
Maroc	GN	t1	2461	4653	2905	2979	2503	2266	2230	1629	1299	722	603	615	587	477	410	387	4	9.9%	62%					
EU.Italy	GN	t2	2657	3632	3632	3632	4863	5	2373	1948	5	0	5	8.4%	70%											
Maroc	GN	t2	273	245	323	259	205	754	1149	1670	1954	1801	1455	1107	1370	1110	1200	640	802	770	770	480	900	6	7.1%	77%
Tunisie	LL	t2	352	346	414	468	483	567	1138	285	791	791	949	1024	1011	1012	1016	1040	1038	1036	1030	1034	1007	7	6.2%	84%
EU.Italy	UN	t1	3	4152	1698	2540	1483	1891	5	329	694	718	3	32	8	5.0%	89%									
Algerie	LL	t1	247	247	133	99	52	93	496	492	802	468	459	192	356	384	549	558	666	9	2.3%	91%				
EU.Malta	LL	t1	72	100	153	187	175	102	257	163	195	362	239	213	260	266	423	532	503	460	376	489	410	10	2.2%	93%
Turkey	GN	t1	320	350	450	230	370	360	300	350	386	425	410	423	11	1.6%	95%									
Algerie	GN	t2	590	531	599	642	467	233	311	87	108	12	1.3%	96%												
Algerie	UN	t1	560	560	178	126	166	306	248	665	122	13	1.1%	97%												
Turkey	LL	t2	70	386	301	334	190	66	97	56	70	14	0.6%	98%												
EU.Cyprus	LL	t1	40	51	61	92	82	135	104	47	49	53	43	67	abc	abc	31	35	51	59	45	43	15	0.5%	98%	
EU.Italy	HP	t1	10	12	12	8	7	5	6	23	16	0.4%	99%													
EU.España	UN	t1	144	79	32	36	39	78	75	58	20	46	56	48	30	3	5	11	8	1	53	0	17	0.3%	99%	
EU.France	LL	t1	10	73	39	10	58	119	178	172	18	0.2%	99%													

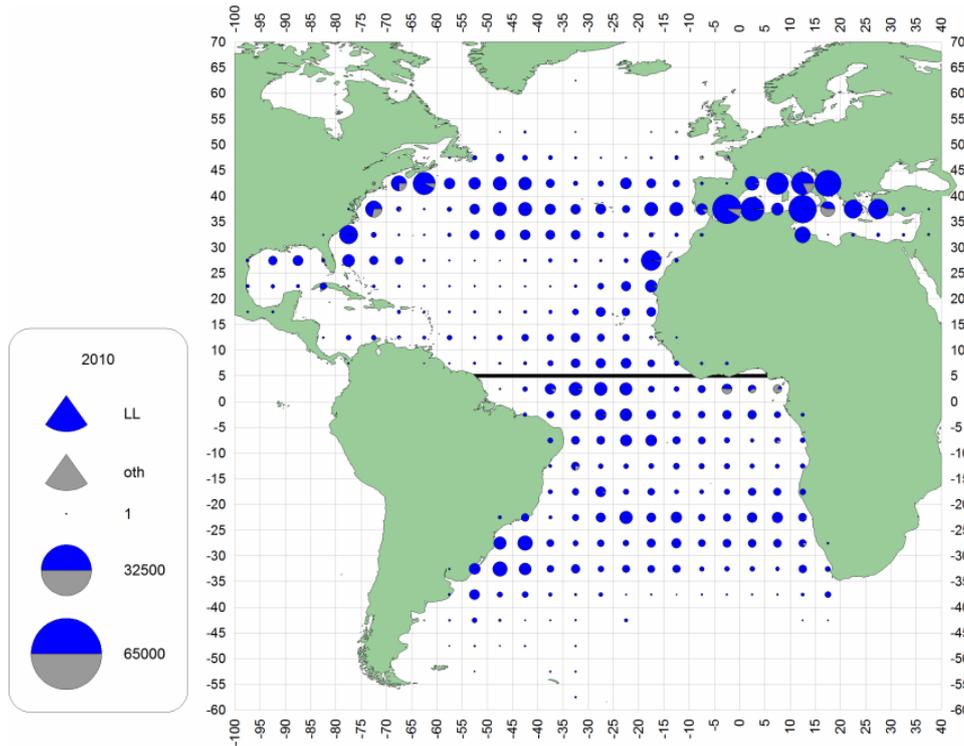


Figure 1. Geographic distribution of swordfish cumulative catch (t) by gear, in the Convention area, shown for the 2010-2016 period (2017 SCRS Report - SWO Executive Summary, Anon. 2017).

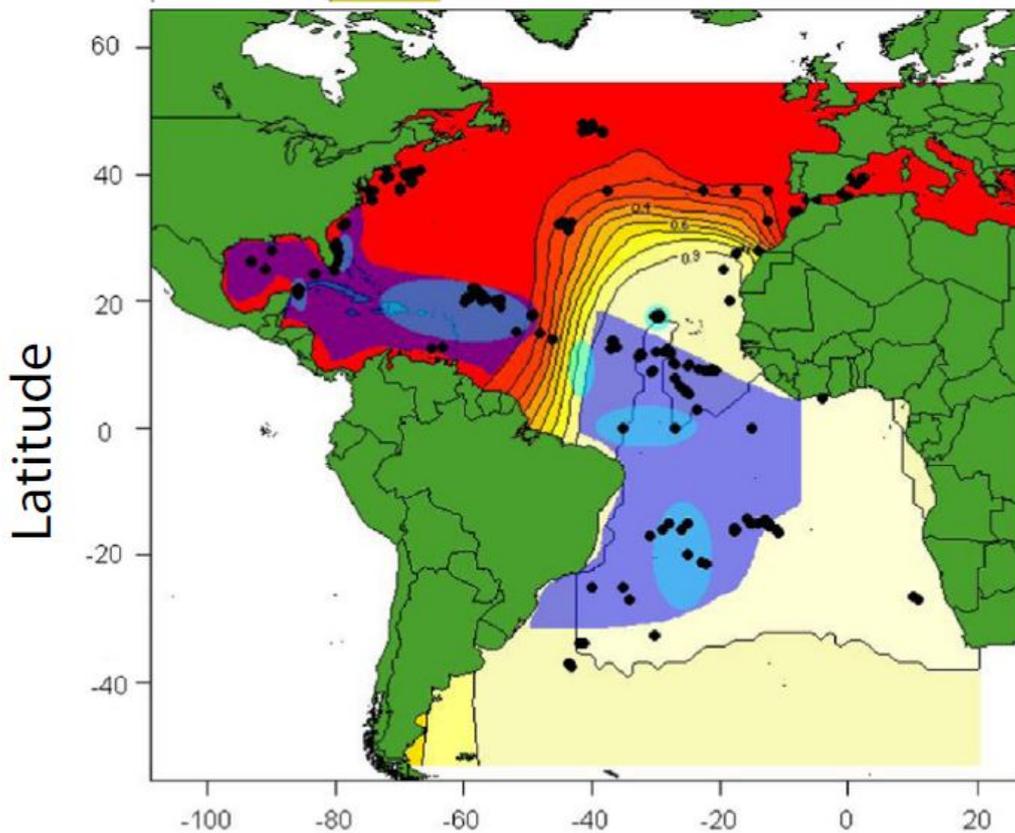


Figure 2. Posterior probability contours range (from 1.0 in light yellow to 0.1 in red) for swordfish belonging to the South Atlantic population vs. all other populations (adapted from Smith *et al.*, 2015).

References

Anon. 2017. Report for biennial period, 2016-17 Part I (2017) - Vol. 2 English version SCRS. p. 149.

Smith, B.L., Lu, C-P., García-Cortés, B., Viñas, J., Yeh, S-Y., Bremer, J.R.A. 2015. Multilocus Bayesian Estimates of Intra-Oceanic Genetic Differentiation, Connectivity, and Admixture in Atlantic Swordfish (*Xiphias gladius* L). PlosOne. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0127979>.